

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 8 月 18 日 (18.08.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/076371 A1

(51) 国際特許分類⁷: H01L 31/107
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/001599
(22) 国際出願日: 2005 年 2 月 3 日 (03.02.2005)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2004-027302 2004 年 2 月 3 日 (03.02.2004) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): エヌ
ティティエレクトロニクス株式会社 (NTT ELEC-
TRONICS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1500043 東京

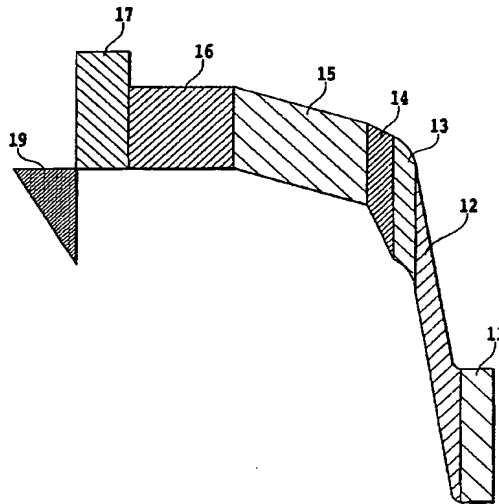
都渋谷区道玄坂 1 丁目 1 2 番 1 号 Tokyo (JP). 日本電
信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELE-
PHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都
千代田区大手町 2 丁目 3-1 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石橋 忠夫
(ISHIBASHI, Tadao) [JP/JP]; 〒1500043 東京都渋谷区
道玄坂 1 丁目 1 2 番 1 号 エヌティティエレクトロニ
クス株式会社内 Tokyo (JP). 安藤 精後 (ANDO, Seigo)
[JP/JP]; 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂 1 丁目 1 2 番
1 号 エヌティティエレクトロニクス株式会社内
Tokyo (JP). 廣田 幸弘 (HIROTA, Yukihiro) [JP/JP]; 〒
1808585 東京都武蔵野市緑町 3 丁目 9-11 NTT
知的財産センタ内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: AVALANCHE PHOTODIODE

(54) 発明の名称: アバランシ・フォトダイオード



(57) Abstract: An ultra-high-speed avalanche photodiode capable of concurrently realizing a lower operating voltage and a higher quantum efficiency in an application band. With the avalanche photodiode operating, the doping concentration distribution of each light absorption layer is determined so that a p-type light absorption layer (16), except for part thereof, keeps p-type neutrality (non-depleted light absorption layer) and a low-concentration light absorption layer (15) is depleted (depleted light absorption layer). A ratio between the thickness W_{AN} of the p-type light absorption layer (16) and the thickness W_{AD} of the low-concentration light absorption layer (15) is determined such that $W_{AD} > 0.3 \mu m$ when the thickness $W_A (=W_{AN} + W_{AD})$ of a light absorption layer is under a constant condition, and the delay time of element response caused by carrier traveling occurring in a light absorption layer by light absorption is minimized.

(57) 要約: 動作電圧の低電圧化と使用帯域での高量子効率化とを同時に実現可能な超高速アバランシ・フォトダイオードを提供する。アバランシ・フォトダイオードの動作状態において、p型光吸収層(16)はその一部を除いてp型中性(非空乏化光吸収層)を保ち、かつ、低濃度

[続葉有]

WO 2005/076371 A1



(74) 代理人: 谷 義一 (TANI, Yoshikazu); 〒1070052 東京都港区赤坂2丁目6-2 O Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,

SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

光吸収層 (15) は空乏化 (空乏化光吸収層) する様に、各々の光吸収層のドーピング濃度分布が決定されている。また、p型光吸収層 (16) の層厚 W_{AN} と低濃度光吸収層 (15) の層厚 W_{AD} との比は、光吸収層の層厚 W_A ($=W_{AN}+W_{AD}$) が一定の条件において、 $W_{AD}>0$ 、 $3\mu m$ の範囲であって、かつ、光吸収により光吸収層中に発生するキャリアの走行に伴う素子応答の遅延時間を極少値にするように決定されている。